

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK KELAS XI MIPA SMA NEGERI 8 WAJO

Syafriani¹, Muhammad Arsyad², Pariabti Palloan³

¹ Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Pascasarjana Universitas Negeri Makassar

² Dosen Pascasarjana Universitas Negeri Makassar

³ Dosen Pascasarjana Universitas Negeri Makassar

E-mail : syafrianiecce@gmail.com

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) mendeskripsikan secara keseluruhan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional, (2) menganalisis perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan pembelajaran konvensional pada peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis tinggi, (3) menganalisis perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan pembelajaran konvensional pada peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis rendah, (4) menganalisis interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Wajo. Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan Quasi Eksperimen dengan menggunakan rancangan factorial 2 x 2. Penelitian ini melibatkan dua kelas, satu kelas sebagai kelas kontrol dan satu lagi sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen diberikan treatment yaitu menerapkan model pembelajaran berbasis masalah, sedangkan pada kelas kontrol tetap diajar dengan pembelajaran konvensional. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Wajo yang terdiri dari 2 kelas dengan jumlah peserta didik secara keseluruhan adalah 56 orang, dengan kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan Kelas XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan: (1) hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah memiliki rata – rata skor 17,89 sedangkan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional memiliki rata – rata skor 16,32, (2) bagi peserta didik dengan tingkat kemampuan penalaran matematis tinggi, terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional, (3) bagi peserta didik dengan tingkat kemampuan penalaran matematis rendah, terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional, (4) tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Wajo tahun pelajaran 2020/2021.

Kata Kunci: *Berbasis Masalah, Konvensional, penalaran, matematis, dan Hasil Belajar.*

Abstract. The purpose of this study is to: (1) describe the overall physics learning results of learners who are taught using problem-based learning models with learners who are taught using conventional learning models, (2) analyzing differences in physics learning outcomes of learners taught using problem-based learning models with conventional learning in students with high mathematical reasoning skills, (3) analyzing differences in physics learning outcomes of learners taught using problem-based learning models with conventional learning in students with low mathematical reasoning skills, (4) analyzing the interaction between learning models and mathematical reasoning skills to the results of physics learning students in grade XI MIPA SMA Negeri 8 Wajo. This research uses quantitative research with Quasi Experimental approach using factorial design 2×2 . The study involved two classes, one as a control class and another as an experimental class. Experimental classes are given treatment that is applying problem-based learning models, while in control classes are still taught with conventional learning. The population in this study was all students of class XI MIPA SMA Negeri 8 Wajo consisting of 2 classes with a total of 56 students, with class XI MIPA 1 as an experimental class and Class XI MIPA 2 as a control class. The results showed: (1) the results of learning physics of learners who were taught using problem-based learning models had an average score of 17.89 while students who were taught using conventional learning models had an average score of 16.32, (2) for learners with high levels of mathematical reasoning ability, there were differences in physics learning results of learners who were taught using problem-based learning models with learners who were taught using conventional learning models, (3) For learners with low level of mathematical reasoning ability, there are differences in the results of learning physics of learners who are taught using problem-based learning models with learners who are taught using conventional learning models, (4) there is no interaction between learning models and mathematical reasoning skills towards the results of physics learning of students in grade XI MIPA SMA Negeri 8 Wajo in the 2020/2021 academic year.

Keywords: *Problem-Based, Conventional, Reasoning, Mathematical, and Learning Outcomes.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek dalam kehidupan yang memegang peranan penting. Pendidikan pada dasarnya merupakan suatu upaya untuk mempelajari, memahami dan menguasai berbagai macam disiplin ilmu untuk kemudian diaplikasikan dalam segala aspek kehidupan sehingga mampu menghadapi permasalahan yang ada.

Masalah utama dalam pendidikan khususnya di UPT Satuan Pendidikan SMA Negeri 8 Wajo adalah rendahnya hasil belajar siswa di sekolah. Hasil belajar adalah salah satu tolak ukur keberhasilan dalam proses pembelajaran dari segi kognitif. Untuk mengetahui apakah seorang siswa mencapai hasil belajar yang maksimal, terdapat standar nilai tertentu yang harus dicapai oleh seorang siswa yang biasa dikenal dengan sebutan Ketuntasan Belajar Minimal (KBM). Namun pada kenyataannya tidak sedikit sekolah yang kurang memperhatikan peningkatan hasil belajar peserta didik.

Penunjang keberhasilan proses belajar mengajar yaitu ketika seorang pendidik mampu memahami dan menggunakan berbagai model pembelajaran. Pada mata pelajaran fisika tidak semua model pembelajaran cocok untuk diterapkan pada setiap kompetensi dasar,

sehingga pendidik perlu memilih model pembelajaran yang tepat dengan materi yang disajikan. Pembelajaran tentunya diperlukan suatu model pembelajaran yang sesuai dengan beberapa hal diantaranya: tujuan pendidikan, Fasilitas, karakteristik siswa, guru dan materi pelajaran, sehingga tercipta proses pembelajaran yang komunikatif antara guru dan siswa

Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari dan sangat erat hubungannya dengan kemampuan penalaran matematis dalam menyelesaikan persamaan –persamaan dalam fisika. Kemampuan penalaran matematis merupakan suatu kemampuan matematis yang sangat diperlukan dalam menyelesaikan suatu permasalahan, Karena dengan memiliki kemampuan penalaran matematis yang tinggi peserta didik dapat memahami konsep mata pelajaran itu sendiri tanpa harus melalui hafalan.

Penalaran merupakan suatu proses berpikir tingkat tinggi untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru berdasarkan pada pernyataan sebelumnya dan kebenarannya telah dibuktikan. Menurut

Turmudi dalam Tina Sri Sumartini (2015) kemampuan penalaran matematis merupakan suatu kebiasaan otak seperti halnya kebiasaan lain yang harus dikembangkan secara konsisten menggunakan berbagai macam konteks, mengenal penalaran dan pembuktian merupakan aspek-aspek fundamental dalam matematika. Memiliki kemampuan penalaran matematis, peserta didik dapat mengajukan dugaan kemudian menyusun bukti dan melakukan manipulasi terhadap permasalahan matematika serta menarik kesimpulan dengan benar dan tepat.

Berdasarkan data analisis ulangan harian KD 3.1 kelas XI MIPA 1 UPT Satuan pendidikan SMA Negeri 8 Wajo diperoleh data yaitu dari 28 orang peserta didik, terdapat 13 orang yang memiliki nilai diatas nilai rata – rata dan 15 orang memiliki nilai dibawah nilai rata – rata, setelah dianalisis ternyata peserta didik mengalami kesulitan dalam mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, serta menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi sehingga memperoleh nilai dibawah nilai rata-rata. Selain itu secara umum peserta didik mampu menyelesaikan soal - soal fisika yang hanya menerapkan rumus yang sesuai contoh soal yang ada. Akan tetapi ketika soal diubah dalam bentuk lain, peserta didik cenderung mengalami masalah dalam menyelesaikan soal – soal fisika yang melibatkan persamaan matematis. Seperti halnya pada materi suhu dan kalor sebagian peserta didik dapat menentukan besar kalor jika disajikan nilai dari massa, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat dengan menggunakan persamaan $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$. akan tetapi akan mengalami kesulitan untuk menyelesaikan soal menentukan kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu es menjadi uap ketika disajikan data proses perubahan wujud zat dari es menjadi uap.

Terdapat beberapa hal yang mempengaruhi proses belajar peserta didik, Salah satu yang menjadi penyebab peserta didik mengalami kegagalan dalam menyelesaikan soal – soal fisika sehingga memperoleh hasil belajar fisika yang rendah adalah peserta didik kurang menggunakan nalar yang logis dalam menyelesaikan soal – soal tersebut dan kemampuan menggunakan nalar logis itu merupakan kemampuan penalaran matematis sangat diperlukan dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi suhu dan kalor yang banyak menggunakan persamaan matematis

dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Sehingga peneliti merasa perlu melakukan upaya agar kemampuan penalaran matematis peserta didik pada UPT Satuan Pendidikan SMA Negeri 8 Wajo dapat meningkat sehingga diharapkan dengan meningkatnya kemampuan penalaran matematis peserta didik, maka hasil belajar fisika peserta didik juga diharapkan dapat meningkat khususnya peserta didik kelas XI MIPA. Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI MIPA pada UPT Satuan Pendidikan SMA Negeri 8 Wajo adalah dengan melalui Penerapan Model Pembelajaran yang sesuai.

Model Pembelajaran Berbasis masalah memiliki tujuan yakni meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kreatif, analitis, sistematis, dan logis untuk menemukan alternatif pemecahan masalah melalui eksplorasi data secara empiris dalam rangka menumbuhkan sikap ilmiah. Selain itu, pembelajaran berbasis masalah dianggap tepat karena model pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang memberikan kesempatan dan kebebasan kepada peserta didik untuk menggunakan semua kemampuan berpikirnya, sehingga bagi peneliti dianggap tepat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah dan kemampuan penalaran matematis diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis peserta didik sehingga pada akhirnya dapat lebih memahami materi yang diajarkan dalam mencapai hasil yang diharapkan.

Beberapa hal tersebut diatas menjadi menarik minat peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Kemampuan Penalaran Matematis terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Wajo”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan *Quasi Eksperimen* (eksperimen semu) dengan menggunakan rancangan factorial 2×2 . Penelitian ini melibatkan dua kelas, satu kelas sebagai kelas kontrol dan satu lagi sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen diberikan *treatmen* yaitu menerapkan model pembelajaran berbasis masalah, sedangkan

pada kelas kontrol tetap diajar dengan pembelajaran konvensional.

Dalam penelitian ini terdapat tiga jenis variabel yakni model pembelajaran sebagai variabel bebas, kemampuan penalaran matematis sebagai variabel moderator dan hasil belajar fisika sebagai variabel terikat. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 8 Wajo kelas XI MIPA pada semester ganjil tahun pelajaran 2020/2021 dengan jumlah peserta didik 28 orang pada kelas eksperimen dan 28 orang pada kelas kontrol.

Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu tes kemampuan penalaran matematis, dan tes hasil belajar

1. Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Tes diberikan untuk melihat bagaimana kemampuan kognitif siswa dalam menyelesaikan soal-soal kemampuan penalaran matematis. Instrumen ini dibuat berupa soal dalam bentuk essay sebanyak 6 butir soal berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis berikut:

- a. Kemampuan mengajukan dugaan;
- b. Kemampuan melakukan manipulasi matematika;
- c. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

2. Tes Hasil Belajar Fisika

Tes yang digunakan yaitu tes pilihan ganda. Item pilihan jawaban berjumlah 5 (lima) buah dengan simbol pilihan A, B, C, D dan E. Setiap butir soal (item) hanya memiliki satu pilihan jawaban yang benar. Jika peserta didik menjawab benar mendapatkan skor 1 (satu) dan jika salah mendapatkan skor 0 (nol). Tes hasil belajar digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam ranah kognitif setelah melalui proses pembelajaran. Sebelum instrumen penelitian ini digunakan maka sebelumnya terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reabilitas instrumen. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data itu valid. Dimana hal tersebut dilakukan setelah peserta didik diberi perlakuan yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol dengan jumlah soal sebanyak 22 butir soal.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini melalui proses yang terdiri dari tiga tahap seperti berikut.

1. Tahap Persiapan

Pada prinsipnya tahap ini dibagi beberapa bagian yaitu:

- a. Mengadakan observasi di lokasi penelitian dan menentukan kelas yang akan dijadikan objek penelitian,
- b. Menganalisis kurikulum untuk melihat standar kompetensi dan kompetensi dasar sehingga tampak materi pelajaran yang akan diajarkan
- c. Membuat perangkat pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar yang disesuaikan dengan materi yang diajarkan. Adapun perangkat pembelajaran yang disiapkan adalah sebagai berikut:

- 1) RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran)
- 2) LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik)
- 3) Materi Ajar

- d. Memvalidasi instrumen penelitian

Setelah dilakukan penyusunan instrumen, tahap selanjutnya dilakukan validasi melalui pakar. Validasi bertujuan untuk menunjukkan bahwa instrumen yang akan digunakan dalam penelitian benar – benar mewakili aspek yang diukur, maka instrumen tersebut diuji kelayakannya sebelum diujicobakan

- e. Menentukan besar validitas dan realibilitas setelah dilakukan validasi oleh pakar. Pengelolaan data untuk menguji validitas instrument menggunakan *Software SPSS versi 26*

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, sebelum melaksanakan proses pembelajaran terlebih dahulu peneliti memberikan tes kemampuan penalaran matematis kepada peserta didik dengan menggunakan tes kemampuan penalaran matematis yang sebelumnya telah divalidasi dan diujicobakan. Tes ini berjumlah 6 butir soal yang diberikan kepada peserta didik untuk menetapkan 4 kelompok partisipan yakni (1) peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis tinggi yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, (2) peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis rendah yang diajar

menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, (3) peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis tinggi yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional, (4) peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis rendah yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional, kemudian peneliti melaksanakan proses pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sesuai dengan prosedur yang telah direncanakan yakni pada kelas eksperimen diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan pada kelas kontrol diajar dengan menggunakan model pembelajaran *discovery* dan pelaksanaan ini dilakukan sebanyak 8 kali pertemuan.

3. Tahap Akhir

Pada prinsipnya tahapan ini dilakukan selama penelitian berlangsung, adapun kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Pemberian posttest yaitu berupa soal pilihan ganda yang telah divalidasi dan diujicobakan kemudian diberikan kepada peserta didik yang menjadi sampel dalam penelitian. Tes ini bertujuan untuk mengukur hasil belajar fisika peserta didik. Tes ini berjumlah 22 butir soal pilihan ganda.
- 2) Melakukan analisis terhadap data yang diperoleh, kemudian menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data dengan membandingkan hasil penelitian kelas eksperimen dan kelas kontrol
- 3) Membuat laporan hasil penelitian.

Teknik Analisa Data

Sebelum instrumen digunakan terlebih dahulu dilakukan validitas isi oleh pakar dan validitas butir soal dengan uji coba dilakukan

pada kelas yang bukan sampel dalam penelitian ini. Hasil analisis Gregory untuk tes kemampuan penalaran matematis, perangkat pembelajaran dan hasil belajar fisika diperoleh koefisien konsistensi internal $> 0,07$ sehingga dikatakan bahwa instrumen penelitian memiliki reliabilitas yang tinggi dan layak digunakan. Sedangkan berdasarkan hasil uji coba untuk instrumen tes hasil belajar dari 33 butir soal terdapat 22 soal yang valid dengan koefisien reliabilitas = 0,880 (kategori tinggi) dan untuk instrumen tes kemampuan penalaran matematis dari 6 butir soal yang diujicobakan semua soal valid dengan koefisien reliabilitas = 0,963 (kategori sangat tinggi).

Sebelum dilakukan uji hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan varians yang homogen. Uji prasyarat ini meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Berdasarkan hasil analisis menggunakan program SPSS versi 26 diperoleh data bahwa hasil belajar peserta didik berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Begitupun dengan uji homogenitas diperoleh data bahwa hasil belajar peserta didik berasal dari populasi yang homogen.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Tentang Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik

Berdasarkan hasil komputerisasi program SPSS versi 26 *for windows10*, Adapun gambaran tentang kemampuan penalaran matematis peserta didik pada kelas yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah sebagai kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional sebagai kelas kontrol diperoleh data seperti pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Statistik Skor Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik
Kelas Eksperimen dan Kontrol

Deskriptif	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Skor ideal	20	20
Skor maksimum	19	17
Skor minimum	12	11
Jumlah sampel	28	28
Rata-rata skor	15,50	14,71
Standar deviasi	1,991	1,467

Berdasarkan Tabel 4.1 deskriptif kemampuan penalaran tersebut, terlihat bahwa

rata rata skor yang diperoleh peserta didik pada kelas eksperimen adalah 15,50 dengan skor

tertinggi 19 dan skor terendah 12. Standar deviasi yang diperoleh pada kelas eksperimen adalah 1,991 sedangkan rata rata skor yang diperoleh peserta didik pada kelas kontrol adalah 14,71 dengan skor tertinggi 17 dan skor terendah 11. Standar deviasi yang diperoleh pada kelas eksperimen adalah 1,467. Untuk pembagian kategori kemampuan penalaran matematis tinggi dan rendah pada peserta didik

kelompok peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis tinggi diambil dari 27 % dan untuk kelompok peserta didik dengan

kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka digunakan pembagian Menurut Sugiyono (2019:182) jumlah kelompok yang tinggi diambil 27% dan jumlah kelompok rendah diambil 27% dari sampel. Berdasarkan hal tersebut diatas maka peneliti mengkategorikan kemampuan penalaran matematis peserta didik dibagi menjadi tiga kriteria berdasarkan persentase skor yang diperoleh, yaitu untuk

kemampuan penalaran matematis diambil 27% diperlihatkan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Jumlah Sebaran Peserta Didik Untuk Tiap Kelompok

Kemampuan Penalaran Matematis	Model Pembelajaran		Jumlah
	Berbasis Masalah	Konvensional	
Tinggi	8	8	16
Rendah	8	8	16

Deskripsi Tentang Hasil Belajar Fisika Peserta Didik

Hasil analisis deskriptif hasil belajar fisika peserta didik kelas eksperimen setelah

diajar model pembelajaran Berbasis Masalah dan kelas kontrol setelah diajar model pembelajaran konvensional diperoleh data seperti pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Statistik Skor Hasil Belajar Fisika

Deskriptif	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Skor ideal	22	22
Skor maksimum	21	20
Skor minimum	15	12
Jumlah sampel	28	28
Banyak kelas interval	5	5
Rentang skor	6	8
Panjang kelas interval	2	2
Skor Rata-rata	17,89	16,32
Standar deviasi	1,571	1,847

Berdasarkan Tabel 4.3 deskriptif hasil belajar fisika tersebut, terlihat bahwa rata rata skor yang diperoleh peserta didik pada kelas eksperimen adalah 17,89 dengan skor tertinggi 21 dan skor terendah 15. Standar deviasi yang diperoleh pada kelas eksperimen adalah 1,571 sedangkan rata rata skor yang diperoleh peserta didik pada kelas kontrol adalah 16,32 dengan skor tertinggi 20 dan skor terendah 12. Standar deviasi yang diperoleh pada kelas eksperimen adalah 1,847.

Dalam penelitian ini, peserta didik diberikan tes secara keseluruhan yaitu 28 orang pada masing-masing kelas. Oleh karena penelitian ini memperhatikan variabel

moderator yaitu kemampuan penalaran matematis yang diasumsikan juga turut mempengaruhi variabel tak bebas yaitu hasil belajar fisika, maka untuk keperluan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan penentuan kelompok berdasarkan pembagian kategori distribusi kurva normal yang terdiri atas 27% (8 orang) peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis tinggi dan 27% (8 orang) peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis rendah. Data pembagian kategori distribusi inilah yang akan digunakan untuk keperluan analisis pada pengujian hipotesis. Deskriptif skor hasil belajar fisika tersebut dapat dilihat dalam Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Rangkuman Analisis Deskriptif Skor Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Berdasarkan kategori kemampuan Penalaran Matematis

Model Pembelajaran (A)		Model Pembelajaran Berbasis Masalah (A₁)	Model Pembelajaran Konvensional (A₂)
Kemampuan penalaran matematis (B)			
Skor max yang mungkin		22	22
Skor min yang mungkin		0	0
Kemampuan penalaran matematis tinggi (B ₁)	Jumlah sampel	8	8
	Skor max	21	20
	Skor min	18	18
	Rata – rata Skor	19,47	18,15
	Standar deviasi	5,264	3,854
Kemampuan penalaran matematis rendah (B ₂)	Jumlah sampel	8	8
	Skor max	17	16
	Skor min	15	12
	Rata – rata Skor	16,25	14,41
	Standar deviasi	3,091	6,347

Berdasarkan Tabel 4.4 di atas terlihat bahwa untuk kemampuan penalaran matematis tinggi, nilai rata – rata hasil belajar fisika kelas peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yaitu 19,47 lebih tinggi dibandingkan nilai rata – rata hasil belajar fisika peserta didik pada kelas yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu 18,15 dengan masing – masing standar deviasi 5,264 dan 3,854. Sedangkan untuk kemampuan penalaran matematis rendah, nilai rata – rata hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yaitu 16,25 lebih tinggi dibandingkan nilai rata – rata hasil belajar fisika peserta didik pada kelas yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu 14,41 dengan masing – masing standar deviasi 3,091 dan 6,347

Pengujian hipotesis pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan pengaruh model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis terhadap hasil belajar fisika serta interaksinya. Pengujian hipotesis menggunakan analisis varians (anova) dua jalur (2x2) dengan menggunakan program SPSS versi 26 *for windows10*. Selain itu dilengkapi grafik yang menggambarkan interaksi antara kelompok yang dibandingkan, yaitu kelompok peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah dan konvensional yang memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi dan kemampuan penalaran matematis rendah.

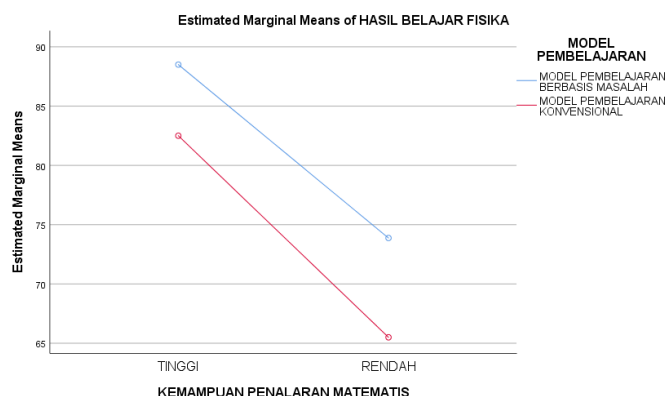
Berdasarkan hasil komputerisasi program SPSS versi 26 *for windows10* diperoleh tabel rangkuman anava pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Rangkuman Analisis Varians Dua Jalur

Sumber Varians	Dk	F_h	F_{t(0,05)}
Model Pembelajaran	1	17,89	4,20
Kemampuan Penalaran Matematis	1	86,58	4,20
Interaksi	1	0,49	4,20

Berdasarkan data tersebut, dapat diplot grafik hubungan interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis terhadap hasil belajar fisika atau plot

Estimasi Margin Means hasil belajar fisika peserta didik kelas XI MIPA SMAN 8 Wajo seperti diperlihatkan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Diagram plot *Estimasi Margin Means* Hasil Belajar Fisika Peserta didik Kelas XI MIPA SMAN 8 Wajo

Gambar 4.1 diatas berfungsi untuk menilai apakah ada interaksi antar variable. Apabila kedua garis tidak menunjukkan kesejajaran, maka ada efek interaksi. Sebaliknya apabila kedua garis menunjukkan kesejajaran, maka tidak ada efek interaksi. Namun pada grafik di atas tidak terjadi perpotongan antara kedua jenis warna garis tersebut, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara variabel – variabel

dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran, kemampuan penalaran matematis dan hasil belajar fisika peserta didik.

Jumlah sampel dalam penelitian antar kelompok sama besar maka dilakukan uji lanjut dengan metode Tukey. Pengujian dilakukan dengan membandingkan antara beda mean dan beda kritis. Berdasarkan hasil uji Tukey, maka diperoleh hasil analisis pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Ringkasan Uji Lanjut Anava Tukey

Perbandingan	Beda Mean	Beda Kritis	Keputusan
$\bar{x}A_2B_1$ & $\bar{x}A_1B_2$	8,625	5,85	Signifikan
$\bar{x}A_2B_2$ & $\bar{x}A_1B_2$	8,375	5,85	Signifikan
$\bar{x}A_1B_1$ & $\bar{x}A_1B_2$	14,625	5,85	Signifikan
$\bar{x}A_2B_2$ & $\bar{x}A_2B_1$	17,000	5,85	Signifikan
$\bar{x}A_1B_1$ & $\bar{x}A_2B_1$	6,000	5,85	Signifikan
$\bar{x}A_1B_1$ & $\bar{x}A_2B_2$	26,000	5,85	Signifikan

Sumber : Data Primer (2020)

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan A_1B_1 dan A_2B_1 dengan beda mean = 6,000 dan beda kritis = 5,85. Artinya beda mean > beda kritis dimana A_1 merupakan model pembelajaran berbasis masalah, A_2 merupakan model pembelajaran konvensional dan B_1 adalah kelompok peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis tinggi maka dapat disimpulkan bahwa pada kelompok peserta didik yang memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi, rata – rata skor hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada rata – rata skor hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional.

Perbandingan A_1B_2 dan A_2B_2 dengan beda mean = 8,375 dan beda kritis = 5,85, artinya beda mean > beda kritis. dimana A_1 merupakan model pembelajaran berbasis

masalah, A_2 merupakan model pembelajaran konvensional dan B_2 adalah kelompok peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis rendah. Maka dapat disimpulkan bahwa pada kelompok peserta didik yang memiliki kemampuan penalaran matematis rendah, rata – rata skor hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada rata – rata skor hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional.

1. Secara keseluruhan, Terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan terdapat perbedaan

hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.5 pada baris antar kelompok diperoleh $F_{hitung} > F_{tabel}$ untuk taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Ini berarti terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional.

Dalam penelitian Peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah memperoleh skor rata – rata hasil belajar fisika yang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran konvensional pada kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Wajo. Fakta ini menunjukkan bahwa peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah lebih mudah dalam mempelajari dan memahami konsep-konsep materi fisika yang diajarkan dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Pada model pembelajaran berbasis masalah ini, peserta didik dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya berdasarkan apa yang dipelajari dengan melakukan eksperimen secara langsung dan mengaitkannya pada peristiwa yang biasa dialaminya dalam kehidupan sehari-hari sehingga proses belajar lebih bermakna.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh (Azmi Aziz, 2015) dimana dalam penelitian tersebut menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis masalah membuat peserta didik lebih aktif mengumpulkan data secara lengkap guna memecahkan masalah yang dihadapi sehingga siswa dapat membangun sendiri konsep yang dipelajarinya. Selain itu penggunaan model pembelajaran berbasis masalah dapat mendorong peserta didik untuk belajar aktif, mengkonstruksi pengetahuan, dan mengintegrasikan konteks belajar di sekolah dan belajar di kehidupan nyata secara ilmiah sehingga dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik.

Ada beberapa dasar/alasan yang dapat dijadikan dasar pertimbangan yakni *pertama*, dalam pembelajaran berbasis masalah terjadi interaksi yang dinamis antara guru dengan peserta didik, peserta didik dengan guru dan

peserta didik dengan peserta didik. Komunikasi yang sehat akan terjalin dengan sendirinya apabila antara guru dan peserta didik ada kedekatan emosional, ini berarti peserta didik tidak serta merta hanya menyimak atau menerima informasi saja, akan tetapi ada komunikasi yang interaktif.

Kedua, pada pembelajaran berbasis masalah peserta didik memiliki keterampilan menyelesaikan masalah. Keterampilan menyelesaikan masalah merupakan kemampuan dasar seseorang dalam menyelesaikan suatu masalah yang melibatkan pemikiran kritis, logis, dan sistematis. Dalam hal ini peserta didik kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 8 Wajo yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah disajikan masalah yang kontekstual sehingga merangsang peserta didik untuk belajar memecahkan masalah sehingga mereka berusaha untuk menerapkan pengetahuan yang dimilikinya dan menjadikan pembelajaran semakin bermakna. Oleh karena itu, peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor dengan terlebih dahulu memahami masalahnya kemudian merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan terakhir melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah.

Ketiga, pada pembelajaran berbasis masalah peserta didik menjadi pembelajar yang mandiri. Hal ini dapat dilihat selama proses pembelajaran peserta didik aktif menyelesaikan LKPD yang diberikan, disiplin dan antusias dalam mengikuti pembelajaran

Berdasarkan hal – hal di atas, gagasan tersebut menjelaskan bahwa dengan model pembelajaran yang digunakan berbeda yakni pada kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 8 Wajo diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan pada kelas XI MIPA 2 diajar menggunakan model pembelajaran konvensional membuktikan bahwa hasil belajar peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional.

2. Bagi peserta didik yang memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi, terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik

yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional

Berdasarkan Tabel 4.5 anava dua jalur pada baris kemampuan penalaran dapat dilihat $F_{hitung} > F_{tabel}$ untuk taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan hasil belajar fisika yang signifikan berdasarkan kategori kemampuan penalaran matematis. Sehingga dilakukan uji lanjut anava melalui uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.8 yang menunjukkan bahwa untuk kemampuan penalaran matematis tinggi, terdapat perbedaan hasil belajar fisika yang signifikan antara peserta didik pada kelas eksperimen yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan peserta didik pada kelas kontrol yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini dapat dilihat berdasarkan beda mean dan beda kritik pada kelompok kemampuan penalaran matematis tinggi yakni $\text{beda mean} > \text{beda kritik}$.

Perbedaan hasil belajar peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional juga dipengaruhi oleh keadaan peserta didik yang memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi yakni peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis tinggi dapat menemukan beberapa alternatif cara penyelesaian suatu soal yang berbeda, meskipun hasil dari penyelesaian yang didapatkan sama. Selain itu, peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis tinggi juga dapat mencari hubungan fakta, konsep dan prinsip untuk menyelesaikan suatu masalah matematika. serta melakukan pembuktian jawaban yang diperoleh dari soal - soal sehingga dapat menarik kesimpulan.

Peserta didik pada kelas eksperimen yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah pada saat melakukan diskusi kelompok, guru berkeliling melakukan observasi terhadap kinerja dan perilaku peserta didik. Jika dipandang perlu sewaktu – waktu guru mengunjungi kelompok tertentu yang dilakukan baik atas permintaan peserta didik maupun atas pertimbangan guru dengan tujuan untuk mengamati proses diskusi dan hasil pekerjaan peserta didik serta memberi respon positif seperlunya atas pertanyaan peserta didik, tetapi tidak secara langsung melainkan melalui pertanyaan – pertanyaan yang dapat memancing kemampuan penalaran peserta

didik sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang disajikan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh (Nur Tri Julia , 2019) dimana dalam penelitian tersebut menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran penemuan terbimbing dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis. Hal ini dapat dipahami bahwa kemampuan penalaran merupakan indikasi seseorang memiliki tingkat kecerdasan yang mempengaruhi hasil belajar fisika. Hal ini diperkuat dengan pendapat logis Young (Markawi, 2015) bahwa fisika merupakan sains yang menguraikan, menganalisis struktur dan fenomena yang akan ditemukan aturan atau hukum alam, menerangkan gejalanya berdasarkan struktur logika sebab akibat, kemudian diinterpretasikan dan dikonstruksi menjadi pengetahuan, konsep, prinsip, teori dan hukum fisika dengan menggunakan kemampuan penalaran.

Berdasarkan gagasan diatas sesuai dengan penelitian ini yang menyatakan bahwa pada kemampuan penalaran matematis tinggi peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah memiliki hasil belajar fisika yang lebih tinggi daripada peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional sehingga dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik di kelas.

3. Bagi peserta didik yang memiliki kemampuan penalaran matematis rendah, terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional

Berdasarkan Tabel 4.5 anava dua jalur pada baris kemampuan penalaran matematis memperlihatkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf signifikan 0,05. Hal ini menyatakan bahwa pengaruh kemampuan penalaran matematis terhadap hasil belajar fisika peserta didik pada penelitian ini berpengaruh secara signifikan. Sehingga dilakukan uji lanjut anava melalui uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.6 yang menunjukkan bahwa untuk kemampuan penalaran matematis rendah, terdapat perbedaan hasil belajar fisika yang signifikan antara peserta didik pada kelas eksperimen yang diajar menggunakan model

pembelajaran berbasis masalah dan peserta didik pada kelas kontrol yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini dapat dilihat berdasarkan beda mean dan beda kritik pada kelompok kemampuan penalaran matematis rendah yakni beda mean > beda kritik..

Berdasarkan hal diatas, terlihat bahwa dalam pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah peserta didik akan memiliki hasil belajar fisika yang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional tanpa memperhatikan kategori kemampuan penalaran matematis peserta didik. Hal ini karena pada setiap tahap model pembelajaran berbasis masalah pada penelitian ini menuntut peserta didik untuk lebih aktif, kritis dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran sehingga dapat melatih peserta didik dalam menemukan gagasan baru. Semua ini tidak terlepas dari keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Pembagian kelompok yang heterogen serta upaya bersama dalam kelompok untuk mencari dan memecahkan masalah yang tertera dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang merupakan media dari pembelajaran berbasis masalah. Keseriusan dalam proses pemecahan masalah berdampak penguasaan konsep tiap indikator pembelajaran sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar fisika peserta didik

Tahap pembelajaran berbasis masalah dirancang agar peserta didik lebih aktif selama proses pembelajaran yakni peserta didik dihadapkan pada masalah sehingga peserta didik secara aktif mengeluarkan pendapat atau jawaban sederhana pada masalah tersebut. Masalah yang diberikan adalah masalah yang autentik, nyata dalam kehidupan sehari – hari. Menghadapkan peserta didik pada masalah terbukti dapat membuat peserta didik lebih termotivasi dalam mencari dan menemukan jawaban dari masalah tersebut.

Pada fase mengorientasi peserta didik untuk belajar dan fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok merupakan tahap melatih peserta didik untuk memecahkan masalah sendiri, hal ini merupakan tahap untuk mengarahkan peserta didik dalam mengarahkan kemampuan peserta didik untuk berpikir nalar dalam upaya memecahkan masalah yang ada. Jadi dibandingkan dengan model pembelajaran

konvensional, model pembelajaran berbasis memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar fisika tanpa memperhatikan kategori kemampuan penalaran matematis yang dimiliki oleh peserta didik.

4. Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas XI MIPA pada UPT Satuan Pendidikan SMA Negeri 8 Wajo

Berdasarkan Tabel 4.5 anava dua jalur pada baris interaksi dapat dilihat bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$. Dengan kata lain, H_1 ditolak dan H_0 diterima. Hasil ini didukung dengan gambar plot *estimasi marginal means* hasil belajar fisika pada Gambar 4.1 yang menunjukkan tidak terdapat interaksi antara variabel – variabel dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis terhadap hasil belajar fisika peserta didik.

Pola garis yang ditunjukkan mengisyaratkan juga bahwa peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah maupun model pembelajaran konvensional tidak memiliki pengaruh interaksi kemampuan penalaran matematis tinggi maupun rendah. Hal ini dikarenakan rata – rata skor hasil belajar fisika peserta didik pada kelas eksperimen atau kelas yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada kelas kontrol atau kelas yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional, baik pada kelompok peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis tinggi begitu pun pada kelompok peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis rendah, rata – rata skor hasil belajar fisika peserta didik pada kelas eksperimen atau kelas yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dibandingkan rata – rata skor hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional.

Pada hipotesis keempat dipeoleh H_0 diterima yang berarti tidak ada interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis terhadap hasil belajar fisika. Karena tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis terhadap hasil belajar fisika, maka perbandingan antara model pembelajaran berbasis masalah dan model

pembelajaran konvensional untuk setiap kategori kemampuan penalaran matematis (tinggi dan rendah) mengikuti perbandingan rata – rata skor hasil belajar masing – masing. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional, baik secara keseluruhan maupun untuk setiap kategori kemampuan penalaran matematis

Hal ini sejalan dengan penelitian Nurlaili (2017) yang menyimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis terhadap hasil belajar matematika peserta didik, dimana hasil belajar matematika peserta didik yang diajar menggunakan strategi PBL lebih baik daripada hasil belajar matematika peserta didik yang diajar dengan menggunakan strategi IBL untuk semua kategori kemampuan penalaran matematis. Hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya faktor – faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik selain kemampuan penalaran matematis sehingga dapat menyebabkan peserta didik menjadi kurang optimal dalam mengikuti proses pembelajaran yang akan mengakibatkan hasil belajar yang diperoleh juga tidak maksimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan seperti yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Secara keseluruhan, terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional pada kelas XI MIPA UPT Satuan Pendidikan SMA Negeri 8 Wajo Tahun Pelajaran 2020/2021
2. Bagi peserta didik yang memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi, terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional pada kelas XI MIPA UPT Satuan Pendidikan SMA Negeri 8 Wajo Tahun Pelajaran 2020/2021
3. Bagi peserta didik yang memiliki kemampuan penalaran matematis rendah,

terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional pada kelas XI MIPA UPT Satuan Pendidikan SMA Negeri 8 Wajo Tahun Pelajaran 2020/2021

4. Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas XI MIPA pada UPT Satuan Pendidikan SMA Negeri 8 Wajo Tahun Pelajaran 2020/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz A. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Metode Eksperimen terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMAN 1 Gunungsari Kabupaten Lombok Barat Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, (Online), Vol.1 No.3 Juli 2015 (<http://www.jurnal.fkip.unram.ac.id/index.php/JPFT/article/view/259>, Diakses 21
- Julia N T. 2019. Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa antara Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Penemuan Terbimbing di SMAN 1 Binjai Kabupaten Langkat. *Jurnal Mathematics Paedagogic*, (Online), Vol. III No.2 Maret 2019 (<http://www.jurnal.una.ac.id/index/jmp>, Diakses 21 Pebruari 2020)
- Markawi, 2015. Pengaruh Keterampilan Proses Sains, Penalaran dan Pemecahan Masalah terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA 3 (1)*, (Online), 2015 (<http://www.journal.lppmunindra.ac.id>, Diakses 31 Desember 2020)
- Nurlaili M z. 2017. Dampak Strategi Pembelajaran dan Kemampuan Penalaran Matematis terhadap Hasil Belajar. (Online), 2017 (http://eprints.ums.ac.id/49330/1/NASKAH_PUBLIKASI.pdf , Diakses 31 Desember 2020)
- Pawesti B A. 2017. Kemampuan Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal Garis Singgung Lingkaran Ditinjau dari

Gaya Belajar Pada Siswa Kelas VIII di SMPN 1 Nanggulan Tahun Ajaran 2016/2017. (Online), (https://repository.usd.ac.id/11739/2/131414075_full.pdf, Diakses 12 Pebruari 2020)

Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfa Beta

Sukardi. 2018. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta Timur: Bumi Karsa.

Sukmadinata, N. S. 2011. *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.

Sumartini S T , 2015. Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*. (Online), Vol.5, No.1 (https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv4n1_1, Diakses 6 Januari 2020)